

SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT BAKTERI PADA AYAM PETELUR MENGUNAKAN METODE *VARIABLE CENTERED INTELLIGENT RULE SYSTEM* (VCIRS) DAN *CERTAINTY FACTOR* BERBASIS *WEBSITE* (STUDI KASUS: PETERNAKAN AYAM PETELUR DI TAHURA)

Desi Andreswari¹⁾, Tatik Suteky²⁾, Desi Ade Winda.P³⁾

^{1,3} Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Bengkulu,
² Peternakan, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu,
Jl. WR. Supratman, Kandang Limun, Bengkulu, 3871A
Telp. (627) 3621170, Faks (627) 3622105

¹desi.andreswari@unib.ac.id

²tatiksuteky.2008@gmail.com

³adewinda87@gmail.com

Abstrak: Ayam petelur merupakan salah satu jenis ternak unggas yang diminati oleh masyarakat, komoditas yang berkembang di Indonesia saat ini salah satunya yaitu ternak unggas karena telur yang dihasilkan sangat banyak diminati oleh masyarakat Indonesia. Tetapi untuk memperoleh produksi telur dan menghasilkan telur yang bagus dan memperoleh keuntungan yang cukup besar, peternak harus memperhatikan kesehatan dan merawat ayam petelur dengan baik agar tidak mudah terserang penyakit. Terdapat beberapa jenis penyakit yang menyerang ayam petelur salah satunya yaitu jenis bakteri yang mengakibatkan banyaknya ayam yang mati dan produksi telur yang menurun. Maka dari itu dibutuhkan suatu sistem yang dapat mendiagnosa penyakit bakteri pada ayam petelur dengan menerapkan metode *Variable-Centered Intelligent Rule System* dan *Certainty Factor* berbasis *web*, sehingga sistem ini dapat membantu para peternak dalam menyelesaikan permasalahan tanpa harus bertemu dengan pakar secara langsung. Hasil pengujian dari 25 data uji yang dilakukan, sistem ini mampu mendiagnosa penyakit bakteri dengan tepat dengan nilai akurasi sebesar 92%. Dapat disimpulkan sistem ini dapat mendiagnosa penyakit bakteri pada ayam petelur dengan baik.

Kata Kunci: Ayam Petelur, Penyakit, *Variable-Centered Intelligent Rule System*, *Certainty Factor*, Sistem Pakar

Abstract: *Laying chickens are a type of poultry that is in demand by the public. One of the commodities currently being developed in Indonesia is poultry because the eggs produced are very much in demand by the Indonesian people. However, to achieve egg production and produce good eggs and make quite a large profit, farmers must pay attention to health and take good care of laying hens so that they are not susceptible to disease. There are several types of diseases that attack laying hens, one of which is a type of bacteria that causes many chickens to die and egg production decreases. Therefore, we need a system that can diagnose bacterial diseases in laying hens by applying the web-based Variable-Centered*

Intelligent Rule System and Certainty Factor methods, so that this system can help breeders solve problems without having to meet with experts directly. Test results from 25 test data carried out, this system is able to diagnose bacterial diseases correctly with an accuracy value of 92%. It can be concluded that this system can diagnose bacterial diseases in laying hens well.

Keywords: *Laying Chickens, Disease, Variable-Centered Intelligent Rule System, Certainty Factor, Expert System.*

I. PENDAHULUAN

Ayam ras petelur merupakan hasil dari

persilangan (hibrida), beberapa galur ayam yang unggul dalam produksi telur. Ayam ini dikembangkan secara khusus untuk menghasilkan telur dalam jumlah besar dengan kualitas yang baik. Untuk menghasilkan telur yang sehat bebas penyakit, maka para peternak harus memperhatikan kesehatan ayam petelur peliharaannya agar ayam tersebut tidak mudah terserang penyakit. Namun untuk memperoleh hasil yang bagus dan keuntungan yang besar, peternak ayam harus lebih memperhatikan cara perawatan dan pemeliharaan ternak. Jika tidak, ayam tersebut akan mudah terserang penyakit sehingga menurunkan produktivitas ayam. Dimana saat ayam terkena penyakit, pemilik atau peternak ayam diharapkan dapat mengobati dan mencegahnya agar penyakit tidak membawa ke ayam lainnya. Karena jika salah satu ayam terkena penyakit, maka secara tidak langsung dapat menyebabkan ayam yang lain juga sakit yang dapat berpotensi kematian pada ayam.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di peternakan yang berada di wilayah Tahura, Kabupaten Bengkulu Tengah terdapat peternak ayam petelur dengan populasi ayam lebih dari 2000 ekor. Dari hasil observasi yang dilakukan peternak ayam tersebut pernah mengalami gagal panen karena banyaknya ayam yang terserang penyakit salah satunya yaitu bakteri jenis *kolera*. Jenis penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Salmonella multivida*. Bakteri ini menyebabkan turunnya kualitas produksi dikarenakan ayam tersebut banyak yang mati sehingga pemilik ataupun peternak tersebut harus mengosongkan isi kandang. Pada peternakan ayam hal yang paling penting untuk diperhatikan adalah serangan penyakit terhadap ternak ayamnya. Kurangnya informasi bagi peternak ayam petelur tentang penyakit yang disebabkan oleh bakteri, menyebabkan banyak ayam yang terserang

penyakit dan tidak ditangani dengan benar. Dalam hal ini diagnosa penyakit biasanya ditentukan oleh seorang pakar akan tetapi, seiring dengan perkembangan teknologi pembuatan sistem ini dapat membantu dalam mendiagnosa penyakit secara lebih mudah dan cepat sehingga teknologi sebagai solusi permasalahan ini menjadi sesuatu yang *urgent* karena dibutuhkan untuk membantu permasalahan peternak ayam.

Sistem pakar ini dilakukan dengan memasukan data penyakit dan gejala yang dialami dalam basis pengetahuannya. Untuk itu digunakan suatu metode VCIRS (*variable centered intelligent rule system*) karena pada metode VCIRS ini memiliki kelebihan dalam *knowledge building* (pembangunan pengetahuan) sekaligus mempunyai kemampuan dalam hal inferensi. Peneliti juga menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) yang mampu membantu dalam menentukan kepastian terhadap suatu fakta atau aturan seta dapat menghasilkan nilai persentase dari gejala yang ada, metode CF juga mendefinisikan ukuran kepastian terhadap fakta atau aturan untuk menggambarkan keyakinan seorang pakar dan pengguna terhadap masalah yang dihadapi. Oleh karena itu, dengan menggunakan metode *Variable Centered Intelligent Rule System* (VCIRS) dan *Certainty Factor* (CF) dapat membantu dalam mendiagnosa penyakit bakteri ayam petelur Pada penelitian ini dibantu oleh seorang pakar yaitu ibu drh. Tatik Suteky, M.Sc. dimana beliau merupakan seorang dokter hewan dan juga seorang dosen dari Program Studi Peternakan Universitas Bengkulu.

Aplikasi ini diharapkan mampu untuk memberi pengetahuan bagi pemilik ternak ayam untuk lebih mengenal jenis penyakit bakteri yang diderita oleh hewan ternak ayam, dengan harapan mampu untuk memberi penanganan terhadap penyakit bakteri tersebut. Dari sistem ini, penyakit bakteri pada ayam petelur dapat diketahui dari gejala-gejala yang ada

dan dapat mencegah timbulnya kematian pada ayam dengan memberikan solusi.

Adapun hasil dari pengujian penelitian pada “Rancang Bangun Sistem Pendiagnosaan Penyakit Itp (*Idiopathic Thrombocytopenic Purpura*) Menggunakan Metode *Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)*” menyatakan bahwa dalam penelitian ini sistem mampu mendiagnosa *Idiopathic Thrombocytopenic Purpura (Itp)* yang menghasilkan nilai akurasi serta memberikan informasi penyakit yang diderita oleh si pasien [1].

Penelitian pada “Aplikasi Web Mobile Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Ras Petelur” menyatakan bahwa dalam penelitian ini mampu memberikan informasi lebih detail tentang penyakit ayam serta dapat membantu pengguna dalam mencegah penyakit ayam petelur [2]. Sedangkan penelitian yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Petelur Menggunakan Metode *Case Based Reasoning*” menyatakan pada penelitian memberikan informasi mengenai penyakit ayam petelur dan perbandingan pengujian perhitungan manual [3]. Terkait penelitian lainnya juga dilakukan pada “Penerapan metode *variable centered intelligent rule system (vcirs)* dan *certainty factor* pada sistem pakar identifikasi hama tanaman sorgum” yang menyatakan bahwa Akurasi dalam penelitian ini sebesar 96%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode *Variable-Centered Intelligent Rule System* dan *certainty factor* dapat diterapkan dalam sistem pakar identifikasi hama tanaman sorgum [4].

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Ayam petelur

Ayam petelur adalah salah satu ternak unggas yang cukup potensial di negara Indonesia. Ayam petelur ditanam khusus untuk menghasilkan telur secara komersial. Pada saat ini kebutuhan telur di

dalam negeri terus meningkat sejalan dengan bertambahnya angka kelahiran manusia dalam meningkatkan kebutuhan akan protein hewani yang berasal dari telur.

B. Penyakit Bakteri

Penyakit bakteri pada ayam petelur adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri. Penyakit ini dapat menyerang ayam petelur di semua umur, mulai dari anak ayam hingga ayam dewasa. Penyakit bakteri dapat menyebabkan kerugian yang besar bagi peternak ayam petelur, baik dari segi ekonomi maupun produktivitas.

C. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan terdiri dari pengetahuan dan pengalaman dari banyak pakar yang dimasukkan kedalamnya yang dapat membantu seseorang yang bukan pakar menyelesaikan masalah yang ada. Sistem pakar adalah program berbasis pengetahuan yang menyediakan solusi dengan kualitas pakar untuk menyelesaikan permasalahan pada bidang yang spesifik [5].

D. Metode *Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)*

Metode *Variable-Centered Intelligent Rule System (VCIRS)* adalah metode pembuatan sistem pakar yang menggabungkan antara metode Rule-Based System (RBS) dan Ripple Down Rule (RDR). Metode VCIRS digunakan karena metode ini memiliki kelebihan dalam *knowledge building* (pembangunan pengetahuan) sekaligus mempunyai kemampuan dalam hal inferensi.

Istilah “*Intelligent*” dalam VCIRS menekankan pada keadaan sistem ini yang dapat “belajar” untuk meningkatkan kinerja sistem dari pengguna sistem selama pembangunan pengetahuan (melalui analisis nilai) dan penghalusan pengetahuan (dengan pembangkitan *rule*) [1]. RDR dapat melakukan akuisisi dengan cepat dan sederhana secara ekstrim

tanpa bantuan dari *Knowledge Engineer*) [6]. Metode VCIRS memiliki beberapa keunggulan, antara lain; (1) Efisiensi. Metode ini dapat meningkatkan efisiensi proses inferensi dengan cara mengelompokkan aturan-aturan berdasarkan variabel yang sama. (2) Akurasi. Metode ini dapat meningkatkan akurasi hasil inferensi dengan cara menggunakan metode *certainty factor* untuk mengatasi ketidakpastian. (3) Fleksibilitas. Metode ini dapat diadaptasi untuk berbagai jenis masalah dengan cara menyesuaikan variabel-variabel yang digunakan.

Ada tiga *usage degree* (derajat kegunaan) yaitu sebagai berikut [6]. Yaitu persamaan (1) menghitung *Variable Usage Rate* (VUR) untuk variabel ke-*i*, menghasilkan *Node Usage Rate* (NUR) untuk *node* ke-*j* (2), sedangkan (3) mendefinisikan *Rule Usage Rate* (RUR) untuk *rule* ke-*k*.

1. Persamaan (1) yaitu menghitung nilai VUR

$$VUR_i = Credit_i * Weight_i \quad (1)$$

Keterangan:

VUR = *Variable Usage Rate* dari variabel *i*

Credit = Kejadian dari variabel *i* dalam *node*

Weight = Bobot dari variabel ke *node* yang memilikinya

$$Weight_i = NS_i * CD_i \quad (2)$$

Keterangan:

Weight = Bobot dari variabel ke *node* yang memilikinya

NS = Jumlah *node* yang berbagi (*sharing*) variabel *i*

CD = Derajat kedekatan sebuah variabel pada sebuah *node*

$$CD_i = \frac{VO_i}{TV} \quad (3)$$

Keterangan:

CD = Derajat kedekatan sebuah variabel pada sebuah *node*

VO = Urutan dari variabel *i* dalam suatu *node*

TV = Total variabel yang dimiliki oleh suatu *node*

2. Persamaan (2) yaitu menghasilkan nilai NUR

$$NUR_j = \frac{\sum_1^N VUR_{ij}}{N} \quad (4)$$

Dimana VUR_{*ij*} untuk suatu variabel ke *i* pada *node* *j*

Keterangan:

NUR = *Node Usage Rate* dari *node* *j*

VUR = *Variable Usage Rate* dari variabel *i* pada *node* *j*

N = Jumlah variabel pada *node*

3. Persamaan (3) yaitu mendefinisikan suatu *rule* ke

$$RUR_k = \frac{\sum_1^N NUR_{jk}}{N} \quad (5)$$

Dimana NUR_{*jk*} untuk suatu *node* ke *j* pada *rule* *k*

Keterangan:

RUR = *Rule Usage Rate* dari *rule* *k*

NUR = *Node Usage Rate* dari *node* *j* pada *rule* *k*

N = Jumlah variabel pada *node*

E. *Certainty Factor* (CF)

Metode *certainty factor* digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. *Certainty factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [1]. CF [h, e] = MB [h,e] - MD[h,e]

Keterangan:

$$CF [h , e] = MB [h , e] - MD [h , e] \quad (6)$$

Keterangan:

CF[h,e] = Faktor kepastian

CF [h] = Sebagai nilai pakar

CF [e] = Sebagai nilai *user*

MB[h,e] = Tingkat kepercayaan/keyakinan pada hipotesis (h) yang dipengaruhi oleh gejala e

MD [h,e] = Tingkat kepercayaan/keyakinan pada hipotesis (h) yang dipengaruhi oleh gejala e

Beberapa kombinasi premis tertentu pada *Certainty Factor* sebagai berikut:

a. *Certainty Factor* dengan gejala tunggal

$$CF [h,e] = CF[h] * CF[e] \\ = CF[pakar] * CF[user] \quad (7)$$

Keterangan :

CF [h,e] = Faktor kepastian
 CF [e] = CF [user] = Nilai *Certainty Factor user*
 CF [h] = CF [pakar] = Nilai *Certainty Factor* pakar
 b. *Certainty Factor* dengan gejala lebih dari satu
 CF gabungan [CF1, CF2]
 $= CF1 + CF2 * (1 - CF1)$ (8)

Keterangan :

CF1 = Nilai *Certainty Factor rule* pertama

CF2 = Nilai *Certainty Factor rule* kedua

c. Menghitung persentase *Certainty Factor*

CF persentase
 $= CF \text{ gabungan } [CF1, CF2] * 100$ (9)

Keterangan :

CF gabungan [CF1,CF2] = Nilai dari CF gabungan [7]

Pada metode *Certainty Factor* digunakan suatu pembobotan *Certainty Factor (CF)* yang memiliki fungsi untuk menyatakan tingkat keyakinan terhadap suatu aturan atau fakta dalam sistem pakar. Dalam hal pembobotan dilakukan berdasarkan pengetahuan seorang pakar untuk menentukan nilai suatu gejala terhadap suatu penyakit. Dimana nilai 1 : menunjukkan kepastian yakin penuh bahwa fakta tersebut benar dan nilai 0 : menunjukkan ketidakpastian tentang fakta tersebut.

Tabel 1. Pembobotan Nilai *Certainty Factor*

Tingkat Keyakinan	Nilai <i>Certainty Factor</i>
Pasti	1.0
Sangat Yakin	0.9
Yakin	0.7
Cukup Yakin	0.5
Sedikit yakin	0.3
Ragu-ragu	0.1
Tidak Pasti	0.0

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini berdasarkan data yang dikumpulkan terdiri dari metode-metode sebagai berikut:

1. Studi Pustaka

Studi Pustaka dilakukan dengan cara menelaah beberapa literatur, di antaranya sebagai berikut:

a. Buku Referensi

Buku yang digunakan sebagai referensi ialah buku-buku dan jurnal yang membahas tentang ayam petelur, serta gejala dan jenis bakteri yang menyerang ayam petelur.

b. Jurnal Ilmiah

Jurnal ilmiah yang digunakan diperoleh dari internet dengan mengunduhnya. Informasi yang didapat berupa informasi-informasi tambahan yang membahas tentang sistem pakar dan penyakit ayam petelur.

2. Wawancara

Pengumpulan data dengan observasi dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung dengan cara mendokumentasikan sampel penyakit jenis bakteri ayam petelur yang ditemui di lapangan.

3. Observasi

Kegiatan wawancara dilakukan kepada pakar yang juga berprofesi sebagai dosen dari Program Studi Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu yaitu Ibu drh. Tatik Suteky, M.Sc selaku pakar pada penelitian penyakit bakteri pada ayam petelur.

B. Metode Pengembangan Sistem

Pada pengembangan sistem pakar Mendiagnosa penyakit bakteri, metode yang digunakan adalah metode waterfall.

C. Diagram Alir Penelitian

Tahapan atau Alur dari penelitian ini dapat dilihat pada penjelasan di bawah ini. Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Penelitian

IV. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

A. Analisis Data

Pada penelitian ini kebutuhan data yaitu dengan mengumpulkan data yang dibutuhkan sebagai basis pengetahuan pada sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit bakteri, diperoleh dari studi literatur, observasi, wawancara. Tujuan dilakukannya observasi yaitu untuk memperjelas gejala dari jenis penyakit bakteri ayam petelur yang menyerang ayam petelur. Berdasarkan pengumpulan data studi literatur dan observasi saya mendapatkan data berupa mengenai gejala yang menyerang pada ayam petelur serta solusi atau langkah pengobatannya. Untuk memperkuat sumber data dari studi literatur yang saya dapatkan, penulis melakukan wawancara kepada Ibu drh. Tatik Suteky, M.Sc sebagai pakar penyakit bakteri pada ayam petelur di jurusan Peternakan Universitas Bengkulu.

Data penyakit bakteri, gejala, dan solusi yang digunakan pada diagnosa bakteri ayam petelur dapat dilihat pada Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Tabel 2. Data Penyakit

Kode	Penyakit Ayam Petelur	Jenis
P1	Penyakit <i>Chlamydiosis</i>	Bakteri
P2	Penyakit <i>Chronic Respiratory Disease (CRD)</i>	Bakteri
P3	Penyakit <i>Colibacillosis</i>	Bakteri
P4	Penyakit <i>Coryza</i>	Bakteri
P5	Penyakit <i>Fowl Typhoid</i>	Bakteri
P6	Penyakit <i>Kolera</i>	Bakteri
P7	Penyakit <i>Paratifoid</i>	Bakteri
P8	Penyakit <i>Pullorum</i>	Bakteri

Tabel 3. Data Gejala

Kode	Gejala Bakteri Ayam Petelur
G01	Diare/Berak seperti kapur
G02	Gangguan Pernapasan
G03	Batuk dan bersuara pada waktu bernafas
G04	Anoreksia dan lesu
G05	Pusar menjadi lembek
G06	Dari hidung keluar eksudat yang berwarna jernih dan encer
G07	Sekitar lubang hidung terdapat kerak berwarna kuning
G08	Sinus infraorbital membesar sangat besar
G09	Daerah sekitar mata membesar
G10	Mata menjadi tertutup
G11	Suara ngorok terdengar pada saat hewan bernafas
G12	Pertumbuhan terlambat
G13	Kesulitan bernafas
G14	Hati terlihat pucat dan membesar
G15	Kehilangan nafsu makan
G16	Sayap menggantung
G17	Pucat dan balung mengerut
G18	Keluar kotoran seperti keju dari mata
G19	Balung dan pial membesar
G20	Feses encer berwarna hijau kekuningan
G21	Mengalami kelumpuhan
G22	Infeksi di daerah kaki
G23	Berdiri satu kaki dengan kepala tertunduk
G24	Bulu berdiri
G25	Jengger kebiruan
G26	Feses berwarna kecoklatan dan terlihat encer
G27	Pembengkakan pada sendi
G28	Lumpuh dan pembengkakan kaki karena arthritis
G29	Depresi/Stres
G30	Mengalami kebutaan akibat kekeruhan pada kornea

Tabel 4. Data Solusi

Kode	Solusi
S01	Dilakukan tindakan biosekuriti dengan peningkatan sanitasi dan higine pada kandang
S02	Ayam yang sakit diobati dan diisolasi agar tidak menjadi sumber penularan ke ayam lainnya
S03	Menjaga agar ayam bibit maupun telur tetas bebas dari infeksi
S04	Pengendalian dengan cara vaksinasi
S05	Sanitasi yang ketat pada breeding farm meliputi telur dapat mencegah penularan organisme dari induk ke anak melalui telur
S06	Seleksi secara ketat ayam yang berkualitas pada awal pemeliharaan dan mencegah pencemaran bakteri pada air minum ataupun pakan
S07	Pengawasan dilakukan terhadap kemungkinan masuknya serotip baru pada suatu flock ayam
S08	Pemberian vaksin inaktif polyvalen yang berasal isolat lapangan untuk memberikan perlindungan yang efektif pada ayam, dan pemberian obat/vitamin terhadap pakan dan air minum agar tidak terkontaminasi
S09	Ayam yang sakit tidak boleh dijual
S10	Ayam sakit harus dilakukan pengobatan dan pada ayam mati harus dibakar ditempat khusus
S11	Vaksinasi dilakukan pada ayam umur 8-10 minggu dan diulangi pada umur ayam sekitar 16-18 minggu
S12	Terhadap peternakan yang tertular perlu dilakukan penutupan agar menghindari penyebaran penyakit ke peternakan yang lain
S13	Jika ayam terlihat gejala sakit, ayam langsung dipisahkan dan dilakukan pengobatan pada ayam agar mengurangi resiko penularan
S14	Kandang yang telah terinfeksi perlu dilakukan pembersihan dan di istirahatkan selama 3 bulan
S15	Mencegah masuknya kuman <i>Salmonella sp</i>
S16	Dilakukan pembersihan kandang untuk mengurangi resiko penyakit khususnya bakteri pada ayam
S17	Telur tetas dan anak-anak ayam harus berasal dari peternakan yang bebas pullorum
S18	Sebelum kandang dipakai harus dibersihkan dan ditaburi dengan kapur ataupun di semprot dengan kimia

NaOH2%, formalin 1-2%, Giocide dengan campuran KMnO4

Representasi pengetahuan dari pengetahuan gejala penyakit bakteri pada ayam petelur, maka diperoleh basis pengetahuan dari keterkaitan penyakit bakteri dengan gejala yang disertai bobot penyakit yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Data Penyakit, Gejala, dan Nilai Bobot

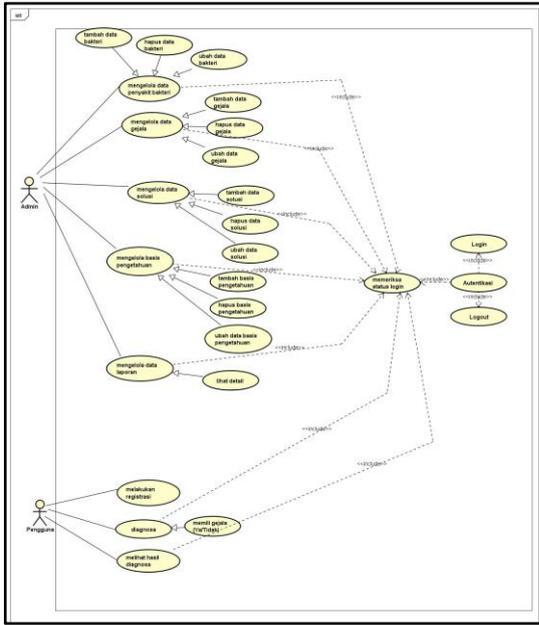
Penyakit Bakteri	Gejala	Kode	Nilai CF
Penyakit Bakteri <i>Chlamydiosis</i>	Diare/Berak seperti kapur	G01	0,95
	Gangguan pernapasan	G02	0,6
	Ayam terlihat Lesu	G04	0,5
	Dari hidung keluar eksudat yang berwarna jernih dan encer	G06	0,7
	Sayap menggantung dan bulu berdiri	G24	0,75
	Penyakit Bakteri <i>Chronic Respiratory Disease (CRD)</i>	Gangguan pernapasan	G02
Batuk dan bersuara pada waktu bernafas		G03	0,4
Sekitar lubang hidung terdapat kerak berwarna kuning		G07	0,75
Pembengkakan pada sendi		G27	0,7
Penyakit Bakteri <i>Colibacillosis</i>	Pusar menjadi lembek	G05	0,9
	kesulitan bernafas	G13	0,4
	Hati terlihat pucat dan membesar	G14	0,35
Penyakit Bakteri <i>Coryza</i>	Dari hidung keluar eksudat yang berwarna jernih dan encer	G07	0,75
	Sinus infraorbital membesar sangat besar	G08	0,7
	Daerah mata membesar	G09	0,6

	Mata menjadi tertutup	G10	0,7
	Suara ngorok terdengar pada saat hewan bernafas	G11	0,65
	Pertumbuhan terlambat	G12	0,3
	Kesulitan bernafas	G13	0,4
	Mengalami kebutaan akibat kekeruhan pada kornea	G30	0,6
Penyakit Bakteri <i>Fowl Typhoid</i>	Gangguan pernapasan	G02	0,6
	Hati terlihat pucat dan membesar	G14	0,35
	Kehilangan nafsu makan	G15	0,2
	Sayap menggantung	G16	0,6
	Pucat dan balung mengerut	G17	0,3
Penyakit Bakteri <i>Kolera</i>	Gangguan pernapasan	G02	0,6
	Keluar kotoran seperti keju dari mata	G18	0,65
	Balung dan pial membesar	G19	0,70
	Feses encer berwarna hijau kekuningan	G20	0,65
	Mengalami kelumpuhan	G21	0,65
	Infeksi daerah kaki	G22	0,7
	Diare berwarna coklat dan tedapat gumpalan	G26	0,85
	Pembengkakan pada sendi	G27	0,7
Penyakit Bakteri <i>Paratifoid</i>	Diare seperti kapur	G01	0,95
	Mata menjadi tertutup	G10	0,7
	Kehilangan nafsu makan	G15	0,2
	Sayap menggantung	G16	0,6
	Berdiri pada satu kaki	G23	0,8

	dengan kepala tertunduk		
	Diare disertai depresi	G29	0,5
Penyakit Bakteri <i>Pullorum</i>	Mata menjadi tertutup	G10	0,7
	Kesulitan bernafas	G13	0,4
	Hati terlihat pucat dan membesar	G14	0,35
	Kehilangan nafsu makan	G15	0,2
	Sayap menggantung	G16	0,6
	Jengger kebiruan	G25	0,7
	Diare berwarna putih atau coklat kehijau-hijauan dan terdapat gumpalan	G26	0,85
	Pembengkakan sendi	G27	0,7

B. Rancangan *Usecase Diagram*

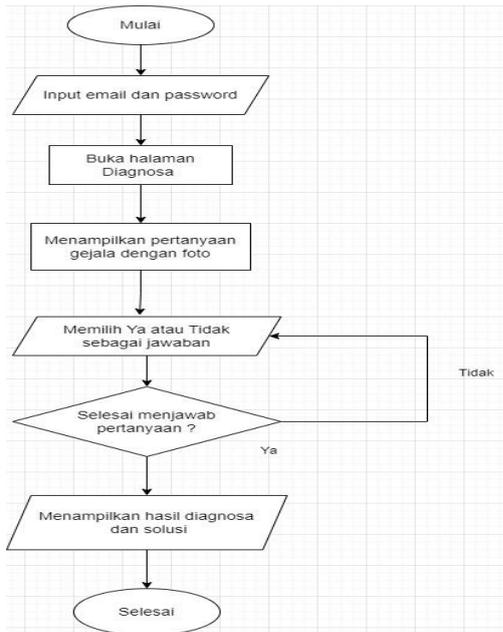
Pada Gambar 2, terlihat bahwa usecase pada diagnosa penyakit bakteri pada ayam petelur, dimana terdapat dua aktor yaitu admin dan juga pengguna. pada usecase ini admin dapat mengelola data penyakit bakteri, mengelola data gejala, mengelola data solusi, mengelola basis pengetahuan, dan mengelola hasil diagnosa. Pada pengguna (user) pertama melakukan registrasi untuk masuk ke sistem kemudian pengguna dapat mendiagnosa dengan memilih pertanyaan (Ya/Tidak) sebagai jawaban dan setelah itu pengguna dapat melihat hasil diagnosa.



Gambar 2. Rancangan Usecase Diagram

C. Alur Kerja Sistem

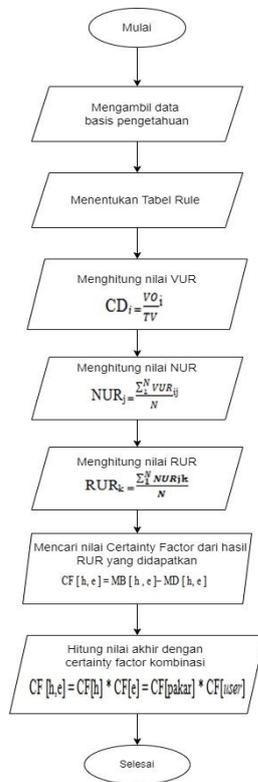
Pada sistem pakar mendiagnosa penyakit bakteri pada ayam petelur terdapat sebuah alur sistem seperti pada Gambar 3, dimulai dari input email dan password kemudian masuk dan buka halaman diagnosa, kemudian menampilkan pertanyaan gejala dengan foto, kemudian user memilih ya/tidak, apabila telah selesai menjawab pertanyaan, kemudian menampilkan hasil diagnosa dan solusi.



Gambar 3. Diagram Alur Kerja Sistem

D. Alur Kerja Perhitungan VCIRS dan CF

Gambar 4 merupakan alur kerja perhitungan metode *Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS)* dan *Certainty Factor*. dimana langkah pertama yang dilakukan yaitu dengan mengambil data kemudian dilakukan untuk menentukan tabel *Rule*. Setelah menentukan tabel rule maka selanjutnya menghitung nilai VUR. Setelah nilai VUR didapatkan langkah selanjutnya yaitu dengan mencari nilai NUR dengan rumus yang sudah ditentukan. Jika nilai NUR di dapatkan maka mencari nilai RUR. Apabila hasil dari metode VCIRS di dapatkan maka mencari nilai *certainty factor* dengan menjumlahkan pada hasil akhir metode VCIRS yang telah dilakukan sebelumnya yaitu dengan menjumlahkan nilai hasil RUR dengan *certainty factor*. Untuk mendapatkan nilai persentase dari diagnosa maka dilakukan dengan menghitung nilai akhir dengan *certainty factor* kombinasi dengan rumus CF persentase = CF gabungan [CF1, CF2] * 100.



Gambar 4. Alur Kerja Perhitungan Metode

V. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Antarmuka

Tampilan antarmuka membahas mengenai implementasi antarmuka dari setiap halaman sistem yang telah dibangun, fungsi-fungsi tombol yang ada, serta isi data yang terdapat pada halaman sistem.

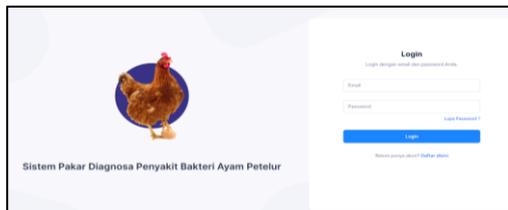
1. Halaman Awal



Gambar 5. Halaman Awal

Gambar 5 merupakan bentuk dari halaman utama ataupun merupakan tampilan awal dari sistem, dimana pada halaman ini terdapat tombol login dan daftar.

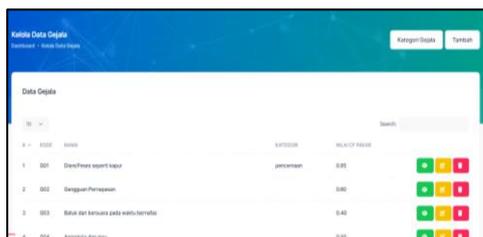
2. Halaman Login



Gambar 6. Halaman Login

Gambar 6 merupakan tampilan halaman login untuk user, pada tampilan ini user diperintahkan untuk mengisi email dan password yang sudah didaftarkan terlebih dahulu untuk user dapat melakukan login. Halaman Data Penyakit

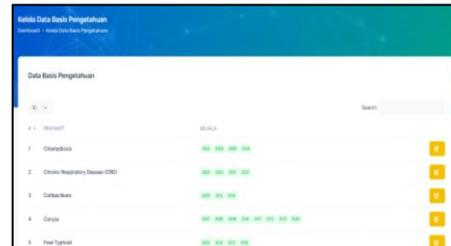
3. Halaman Data Gejala



Gambar 7. Halaman Data Gejala

Gambar 7 merupakan tampilan kelola data gejala pada admin. Didata gejala admin ini terdapat kode gejala, nama gejala, kategori, dan nilai bobot pakar. Pada kelola data gejala ini admin dapat melakukan lihat, ubah, dan hapus, dan sebagainya.

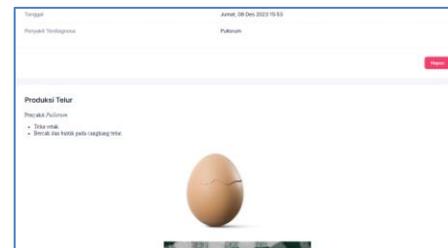
4. Halaman Basis Pengetahuan



Gambar 8. Halaman Basis Pengetahuan

Gambar 8 merupakan tampilan halaman basis pengetahuan, pada halaman ini terdapat informasi mengenai penyakit dan gejala. pada basis pengetahuan admin dapat melakukan ubah pada data penyakit dan gejala.

5. Halaman Diagnosa



Gambar 10. Halaman Diagnosa

Pada Gambar 10 merupakan tampilan halaman data diagnosa user, pada tampilan ini terdapat hasil dari diagnosa yang dilakukan oleh user. Pada halaman hasil ini terdapat informasi mengenai persentase penyakit, data gejala, dan solusi.

B. Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem dilakukan agar dapat mengetahui keakuratan dari sistem. Akurasi sistem dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari sistem dengan diagnosa dari pakar peternakan yaitu Ibu drh. Tatik Suteky, M.Sc selaku pakar yang ada di Jurusan Peternakan, Universitas Bengkulu. Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan 25 data sampel

penyakit yang diambil dengan cara observasi langsung ke peternakan ayam petelur yang ada di Kab. Bengkulu Tengah. Dari 25 data sampel yang didapatkan kemudian dilakukan pengujian terhadap sistem terdapat perbedaan hasil antara diagnosa dari pakar dan sistem. Dengan dilakukannya pengujian menggunakan sistem untuk mengetahui tingkat kebenaran gejala terhadap penyakit. Perbandingan pengujian antara pakar dengan sistem dilakukan untuk mendapatkan penyakit bakteri yang menyerang ayam petelur serta nilai akurasi yang lebih tepat. Berikut pada Tabel 6 merupakan data uji dari penyakit bakteri ayam petelur menggunakan *Confussion Matrix*.

Tabel 6. Diagnosa Sistem dan Pakar dari Data Uji

Gejala	Sistem	Pakar
G02,G03,G07,G27	P02	P02
G02,G14,G15,G16,G17	P05	P05
G05,G13, G14	P03	P03
G02,G05,G06,G07,G14	P03	P03
G10,G13,G14,G15	P08	P08
G01,G10,G13,G14	P08	P08
G07,G08,G09,G10	P04	P04
G02,G07,G15,G17	P02	P05
G02,G21,G22	P06	P06
G01,G15,G30	P07	P07
G02,G07,G24	P02	P02
G18,G22,G27	P06	P06
G10,G17,G26,G28	P08	P08
G01,G06,G24	P01	P01
G08,G11,G13,G30	P04	P04
G01,G10,G23	P07	P07
G01,G02,G06,G24	P01	P01
G25,G26,G27	P08	P08

G15,G16,G17	P05	P05
G14,G15,G17	P05	P05
G14,G15,G20,G21	P06	P06
G07,G11,G13	P04	P04
G12,G21,G26	P06	P06

Dari tabel terlihat setiap penyakit memiliki data uji yang dapat dilihat kesesuaiannya antara hasil pada sistem dan jawaban dari pakar. Untuk melihat keakuratan dari hasil data uji tersebut menggunakan *confusion matrix* dengan rumus akurasinya adalah

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} \quad (10)$$

Keterangan:

TP = True positive

TN = True negative

FP = False positive

FN = False positive

Tabel 7. Hasil Data Uji

		Prediksi							
Kelas	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	FN
P01	3	0	0	0	0	0	0	0	0
P02	0	2	0	0	0	0	0	0	0
P03	0	0	2	0	0	0	0	0	0
P04	0	0	0	3	0	0	0	0	0
P05	0	1	0	0	3	0	0	0	1
P06	0	0	0	0	0	3	0	0	0
P07	0	0	0	0	0	0	2	0	0
P08	0	0	0	0	0	0	0	5	0
FP	0	1	0	0	0	0	0	0	TP
TN	0	0	0	0	0	0	0	0	

Jika dilakukan perhitungan menggunakan persamaan accuracy pada confusion matrix, maka hasilnya adalah sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+FP+FN+TN} * 100\%$$

$$Accuracy = \frac{23+0}{23+1+1+0} * 100\%$$

$$Accuracy = 92\%$$

Berdasarkan hasil pengujian dari 25 data uji pada diagnosa penyakit bakteri ayam petelur, sistem ini memiliki nilai akurasi sebesar 92% yang menunjukkan bahwa sistem ini berfungsi dengan cukup baik sesuai dengan diagnosis pakar. [6]

VI. KESIMPULAN

Hasil implementasi pada analisis sistem dapat disimpulkan bahwa: [7]

1. Penelitian yang telah dilakukan menghasilkan web yang dapat mendiagnosa penyakit bakteri ayam petelur dengan menerapkan metode *Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS)* dan *Certainty Factor (CF)*.
2. Akurasi dari penerapan metode *Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS)* dan *Certainty Factor (CF)* untuk mendiagnosa penyakit bakteri pada ayam petelur sebesar 92% yang diuji dengan *Confusion Matrix*.

VII. REFERENSI

- [1] M. I. R. Hasibuan, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Itp (Idiopathic Thrombocytopenic Purpura) Menggunakan Metode Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS)," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, hal. 94, 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1954.
- [2] N. Aminudin dan I. Barokah Amaliah, "Aplikasi Web Mobile Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Ras Petelur," *Technol. Accept. Model*, vol. 10, no. 1, hal. 33–40, 2019.
- [3] A. Amriana, D. W. Nugraha, dan R. Tanti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung Menggunakan Metode Case Based Reasoning Berbasis Web," *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci.)*, vol. 5, no. 1, hal. 114, 2020, doi: 10.24114/cess.v5i1.13596.
- [4] D. Andreswari, S. Ginting, dan F. Nurul Masyita, "Penerapan Metode Variable-Centered Intelligent Rule System (Vcirs) Dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Identifikasi Hama Tanaman Sorgum," *Pseudocode*, vol. 10, no. 1, hal. 45–56, 2023, doi: 10.33369/pseudocode.10.1.45-56.
- [5] A. F. Ashar, S. Mulyono, dan ..., "Implementasi Case

Based Reasoning Untuk Mendiagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Di Kecamatan Lasusua," *Pros. Konstelasi Ilm.* ..., hal. 489–493, 2020, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/view/8621> [Ahttp://jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/viewFile/8621/3978](http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/viewFile/8621/3978)

D. A. Meko, D. R. Sina, dan K. Letelay, "Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Variable Centered Intelligent Rule System (VCIRS)," *J-ICON (Jurnal Komput. dan Inform.)*, vol. 6, no. 2, hal. 14–21, 2018.

S. Nurhena, N. A. Hasibuan, dan K. Ulfa, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT VAS, KULITIS MENGGUNAKAN METODE VARIABLE CENTERED INTELLIGENT RULE SYSTEM (VCIRS)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 2, no. 1, hal. 102–108, 2018, doi: 10.30865/komik.v2i1.916.